

La geología de los planetas

Autor: Blázquez Morcillo, María de la Luz (Licenciada en Biología, Profesora de Biología-Geología en Educación Secundaria).

Público: Alumnos y profesores de Bachilleratos Científicos. **Materia:** Geología. **Idioma:** Español.

Título: La geología de los planetas.

Resumen

Los diferentes métodos de estudio nos han permitido conocer planetas de nuestro Universo. Conocemos sus diámetros, distancias al Sol, composición, estructura interna, si presentan anillos o cuántos satélites poseen... Gracias a todos estos datos los hemos clasificado en planetas interiores y rocosos y en planetas exteriores y gaseosos. Aclarar que Plutón se consideró durante años como planeta, aunque hoy sabemos que no es un planeta sino un planeta enano debido a que no cumple todos los requisitos necesarios para ser un planeta.

Palabras clave: Planeta interiores, exteriores, rocosos, gaseosos, planetas enanos.

Title: The geology of planets.

Abstract

Different methods of study have allowed us to know planets in our universe. We know their diameters, distances from the sun, composition, internal structure, if they have rings or how many satellites have... Thanks to all this data we have classified indoor and outdoor rocky planets and gaseous planets. Clarify that Pluto was considered for years as a planet, but today we know that is not a planet but a dwarf planet because it does not meet all the requirements to be a planet.

Keywords: Indoor, outdoor, rocky, gaseous planets, dwarf planets.

Recibido 2016-06-20; Aceptado 2016-06-23; Publicado 2016-07-25; Código PD: 073028

¿CÓMO PODEMOS CLASIFICAR A LOS PLANETAS?

Seguramente si preguntamos a varias personas cuantos planetas conoce nos diría sin pensárselo dos veces y en este orden: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

¿Son todos planetas? ¿Son todos iguales? ¿Qué se conoce de cada una de ellos? ¿Cómo hemos sacado esa información? ¿Pero cómo podemos distinguir estas planetas y planetas enanos? ¿Cómo se pueden clasificar a los planetas?

Tradicionalmente podemos clasificar a los planetas de varias maneras, ya sea por su distancia al Sol, por su tamaño o por su composición. Las dos clasificaciones más aceptadas son las siguientes:

a) Por su composición:

- Planetas rocosos: también se les conoce como planetas telúricos o terrestres, presentan elevadas densidades, están formados sobre todo por materiales rocosos y metálicos, su estructura interna está muy bien diferenciada. Entre ellos se encuentran Mercurio, Venus, Tierra y Marte.
- Planetas gaseosos: tienen densas atmósferas, movimientos rápidos de rotación, inmensos campos magnéticos, muchos satélites y sistemas de anillos. Entre ellos encontramos Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

b) Por su distancia al Sol:

- Planetas interiores: se localizan antes del cinturón de asteroides como Mercurio, Venus, Tierra y Marte.
- Planetas exteriores: se encuentran detrás del cinturón de asteroides como es el caso de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Los planetas por tanto se dividen en dos grandes grupos, por un lado tenemos los planetas interiores y rocosos (Mercurio, Venus, Tierra y Marte) y por otro lado encontramos a los planetas exteriores y gaseosos (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno)

Vamos a pasar a estudiar cada uno de ellos:

Mercurio

Es el menor de los planetas del Sistema Solar y por ser el planeta más próximo al Sol, es muy luminoso. Su distancia media al Sol es de 50 millones de kilómetros al Sol y su diámetro es de 4878 kilómetros. La temperatura es de 430°C cuando el Sol está en el cenit y -180°C en el hemisferio de sombra.

En 1974 la sonda espacial Mariner 10 fotografiaba la superficie de Mercurio revelando una superficie con numerosos cráteres lo que nos habla de un pasado cataclísmico, similar a la Luna, debido al bombardeo por meteoritos durante los primeros mil millones de años de su existencia. Un ejemplo es la Fosa de Caloris que es un cráter de 1300 kilómetros de diámetro, datado con unos 3800 millones de años. Esta fosa presenta varios anillos montañosos concéntricos de hasta dos kilómetros de altura. A diferencia de la Luna no presenta grandes llanuras o mares. En la actualidad la actividad tectónica y volcánica es nula.

El albedo es muy bajo lo que implica que posee una atmósfera casi inexistente o poco espesa, debido a que las moléculas se han alejado al espacio exterior, aún así consta de gases ligeros como el hidrógeno y el helio, aportados permanentemente por el viento solar y gases inertes como argón y neón.

Venus

Su distancia media al Sol es de 108 millones de kilómetros y su diámetro es de 12102 kilómetros. La temperatura es de unos 480°C por el efecto invernadero.

Mediante observaciones con radiotelescopios, radares orbitales y fotografías a nivel orbital con los Mariner norteamericanos así como los Venera soviéticos a nivel ya de superficie venusiana nos sirvieron para confeccionar una topografía donde predominaban extensas llanuras, de ellas surgen mesetas de dos a cinco kilómetros de altura, como las altiplanicies de Istar y la Tierra de Afrodita que supone un 10% de la superficie del planeta.

No existen ni mares ni océanos. Pero existen un gran número de cráteres más por acción de un intenso vulcanismo que por impacto de meteoritos. Las rocas de superficie son básicamente basaltos y granitos.

La atmósfera es muy densa y está formada por un 96% de dióxido de carbono, un 3,5% de nitrógeno molecular y el resto de monóxido de carbono y oxígeno monoatómico, así como ácido sulfúrico en solución acuosa. Existe una gran dinámica atmosférica con una presión unas cien veces superior a la de la Tierra. También existen vientos de 1500 km/h

Tierra

Hablar de la Tierra nos llevaría un artículo completo... vamos a ver algunas de las características más importantes. Su radio es de 6378,38 kilómetros, podemos decir que su diámetro es más de diez veces la longitud de la península Ibérica. El volumen de la Tierra es más de un millón de veces menor que el Sol y su masa es nueve veces mayor que la de su satélite, la Luna.

Es el tercer planeta del Sistema Solar en orden de proximidad al Sol y ocupa el quinto lugar si hablamos de tamaño. Se encuentra a unos 150 millones de kilómetros del Sol.

Su color es azul si lo vemos desde el espacio. Su forma es de una esfera pero ligeramente achatada por los polos. Consta de una envoltura gaseosa, *la atmósfera*, una parte líquida, *la hidrosfera* y una parte sólida que es *la litosfera*. En su origen, la Tierra pudo haber sido un simple conjunto de rocas incandescentes y gases.

Es el único planeta del Universo en que se conoce que exista y se origine vida. Es importante tener en cuenta que la temperatura media de la superficie terrestre es de unos 15°C

Marte

Su distancia media al Sol es de 228 millones de kilómetros y su diámetro es de 6780 kilómetros. Su temperatura oscila entre -125°C y 25°C.

Los programas americanos Mariner y Viking proporcionaron abundante información sobre la superficie marciana. El hemisferio austral recuerda la superficie lunar por el gran número de cráteres de impacto de meteoritos. En el hemisferio norte encontramos grandes llanuras, la cadena montañosa Tharsis y cráteres grandes como puede ser el Nix Olympia con unos 25 kilómetros de altura. En el hemisferio sur se encuentra el gran cañón de Marte, el Valle de Marineris de 5000 kilómetros de longitud y una anchura de 400 kilómetros, se piensa que se formó por actividad tectónica.

En las zonas polares puede haber casquetes de agua helada. En invierno formado por dióxido de carbono sólido, durante el verano se sublima eses dióxido de carbono y los casquetes están formados por agua contaminada de granos de polvo depositados durante las tormentas propias del verano austral. La coloración ocre rojizo de la superficie es por el elevado porcentaje de óxido de hierro.

La atmósfera tiene un 95% de dióxido de carbono, un 2,7 % de nitrógeno molecular y aproximadamente un 1,6% de argón. No existe capa de ozono por lo que no hay protección frente a la radiación ultravioleta lo que causa fuertes corrientes ascendentes de aire que transportan el fino polvo rojizo que cubre todo el suelo marciano. Se generan tormentas marcianas con vientos de más de 700 km/h que pueden durar varios meses.

Los satélites son Deimos y Fobos (Terror y Fuga) de aspecto irregular y pequeñas dimensiones. No se encontraron los "canales" de los de que hablaba Shiaparelli y Lowell al realizar sus observaciones telescópicas.

Júpiter

Su distancia media al Sol es de 779 millones de kilómetros y su diámetro es de aproximadamente 143.000 km Su masa es de unas 300 veces la de la Tierra y su radio 11 veces el de nuestro planeta.

Su densidad es de 1,5 g/cm³, lo que nos dice que Júpiter en gran parte está formado por gases ligeros como hidrógeno y helio y en menores cantidades de metano, acetileno, etano y amoníaco.

La temperatura de la atmósfera, en las capas exteriores es de -150°C. Como sucede en la atmósfera terrestre las variaciones de temperatura divide la atmósfera en estratosfera y en troposfera, Es en la troposfera donde se dan los procesos dinámicos, en ella la temperatura aumenta con la profundidad, aproximadamente unos 2°C por kilómetro. Esto indica que Júpiter posee una fuente de calor interno.

Más allá de la troposfera, se encuentra la estratosfera en la cual la temperatura vuelve a aumentar progresivamente, debido a la presencia de metano que jugaría el mismo papel que el ozono en la estratosfera terrestre. En las capas internas el hidrógeno y el helio forman un fluido molecular por las altas presiones(tres millones de atmósfera, a una temperatura de 10000°C), también hay otros compuestos volátiles pero en pequeñas proporciones. A unos 17000 kilómetros por debajo de la capa de nubes, el hidrógeno se hace monoatómico por las altas presiones. A unos 60000 kilómetros de profundidad aparece un núcleo de rocas.

Júpiter no presenta una superficie sólida, es su fuerte dinámica atmosférica la que configura su geomorfología. Estructuras nubosas de bandas y zonas como son la Banda Ecuatorial Sur o la Zona Tropical Norte. Así tenemos la mancha blanca de unos 5000 kilómetros de diámetro y le siguen una serie de manchas oscuras o tiras que son impulsados por corrientes de viento contrarios que rodean al planeta generando nuevas bandas de forma continua.

Hooke fue el primero en observar la Gran Mancha Roja, la cual ha sido estudiada durante mucho tiempo. Destacar también el estudio del planetólogo Francisco Anguita

Es una onda solitaria o lo que es lo mismo un huracán por convección. Es un óvalo con longitud máxima de 25000 kilómetros, en la Zona Tropical Sur, que gira sobre su centro en sentido anticiclónico a 100-400 km/h. Existen otros óvalos o vórtices con sentido de giro anticiclónico. Hoy en día se acepta que la Gran Mancha Roja es una formación anticiclónica de enormes proporciones. Tiene una superficie comparable a la de la Tierra y gira en sentido antihorario cada seis horas.

Por las observaciones con radiotelescopios se ha detectado un potente campo magnético con intensos cinturones de radiación de Van Allen. La nave de exploración Voyager I, en 1979, descubrió que Júpiter tiene un sistema de anillos.

A la hora de hablar de los satélites hay que decir que se dividen en tres grupos, según las órbitas en las que se mueven:

- Satélites Interiores: Amalthea, Thebe, Adrastea, Metis
- Satélites Galileanos: Io, Europa, Ganimides, Calisto
- Satélites Pequeños: Carme, Pasiphae, Sinope, Anaenke

Todos, excepto los Galileanos, presentan naturaleza asteroidal.

Saturno

Su distancia media al Sol es de 1430 millones de kilómetros y su diámetro es de 120000 kilómetros. Tiene un tercio de la masa de Júpiter, un diámetro de 120.000 kilómetros y una densidad de $0,7 \text{ g/cm}^3$. Su atmósfera es similar a la de Júpiter, formada principalmente por hidrógeno y helio y en pequeñas cantidades de metano y amoníaco.

La temperatura exterior es de -180°C pero al igual que Júpiter presenta una fuente interna de calor por lo que a medida que se profundiza en sus capas de gas aumenta la temperatura.

Presenta anillos que se extienden desde 7000 kilómetros hasta los 180000 kilómetros, formados por miríadas de partículas de tamaños que van desde los milímetros hasta los 100 metros de diámetro. Las partículas son de hielo, agua, metano y amoníaco. No son estructuras estables debido a las variaciones gravitacionales causadas por los satélites. Algunos de sus satélites son: el de mayor tamaño es Titán, con un diámetro mayor que Mercurio. Otros son : Thys, Dione, Rhea, Iapetus, Enceladus...hasta un total de 21.

El Voyager descubrió que la atmósfera de Saturno presenta estructuras nubosas asimétricas a modo de vórtices ovalados con sentido de giro anticiclónico.

Urano

Su distancia media al Sol es de 2800 millones de kilómetros y su diámetro de 50000 kilómetros. Con un diámetro de 50000 kilómetros tiene una composición similar a Júpiter y Saturno. La temperatura en este planeta oscila entre -180°C y -220°C

Presenta quince satélites, entre ellos destacan Miranda, Ariel, Titania, Oberón, Umbriel...

Presenta un intenso campo magnético, unas cincuenta veces superior al de la Tierra, así como un intenso sistema de anillos. A diferencia de los demás planetas, su eje de rotación tiene una inclinación de 98°

Neptuno

Su distancia media al Sol es de 4500 millones de kilómetros. Es semejante en tamaño, estructura interna y composición a Urano. Con 50000 kilómetros de diámetro y una temperatura de -245°C .

Su atmósfera es similar a la del resto de planetas exteriores. Sus satélites son Tritón y Nereida.

Plutón

Primero tenemos que quedar claro, que no es un planeta, aunque durante mucho tiempo se haya considerado como tal. ¡Plutón es un planeta enano! El mundo entero se enteró de esta noticia en 2006. Actualmente la Unión Astronómica Internacional reconoce junto a Plutón otros dos planetas enanos, Eris y Ceres.

¿Qué diferencia a un planeta enano de otro planeta? Son casi idénticos, pero existe una diferencia muy importante: un planeta enano no ha "echado a sus vecinos" de su órbita, esto se debe a que no posee el suficiente tamaño ni la suficiente fuerza gravitatoria, y por lo tanto no le queda otra que compartir su espacio orbital con otros cuerpos celestes de similar tamaño.

Su distancia media al Sol es de 5900 kilómetros y su diámetro de 2300 kilómetros. Con unos 3000 kilómetros de diámetro y una masa de dos milésimas la de la Tierra.

Su temperatura es de -245°C . Su atmósfera es de metano helado y gaseoso según su ciclo estacional, también con gases nobles como argón y neón. Este planeta enano también tiene casquetes polares.

Su órbita es muy excéntrica, con una inclinación diferente a la de los demás planetas. Orbita en una zona con forma de disco, justamente detrás de la órbita de Neptuno, denominada cinturón de Kuiper, considerada como una región lejana llena de materia congelada sobrante de la formación del sistema solar.

Su satélite más conocido es Caronte, debido a su gran tamaño, tiene un diámetro de 1186 kilómetros, pero posee otras dos lunas Hydra y Nix.

Ceres

Considerado por muchos un asteroide, **Ceres**, al igual que Plutón, también se recalificó como un planeta enano en 2006. Ceres fue descubierto por el astrónomo italiano Giuseppe Piazzi en 1801.

La forma de Ceres recuerda a una esfera aplanada con un diámetro de unos 950 kilómetros. Es con mucho el cuerpo celeste más grande conocido del cinturón de asteroides, y contiene alrededor de un tercio de la masa total estimada de asteroides del cinturón.

Ceres está formado por un núcleo interior rocoso rodeado de una capa de agua helada. Una fina y polvorienta corteza externa cubre el planeta enano que debe su nombre a la diosa romana de las cosechas.



Bibliografía

- Origen e historia de la Tierra. F. Anguita. Rueda.
- Cosmos. Carl Sagan. Planeta.
- <http://www.nationalgeographic.es/ciencia/espacio/solar-system/dwarf-plane>